

1/1 WPAT

©/ThomsonDerwent

**Title** *Liq. oxygen mfr. by air sepn. in cryogenic plant - involves using minicomputer for optimising liquid oxygen prodn. and mini.*

**Patent Data**

**Patent Family** *SU-947595 B 19820730 DW1983-24 3p \**

**Priority n°** *1980SU-3235298 19801023*

**Covered countries** *1*

**Publications count** *1*

**Abstract**

**Basic Abstract**

SU-947595 B The separation of air in a cryogenic plant is regulated in two rectifying columns (2,3) with a compressor (1), condensers (4,5), an expansion engine (5) and a regulator (6) for the concentration of the oxygen produced with an analyser (8) for the control of the valve (7). A flowmeter (10) acts on a mismatch unit (11) which compares the actual (12) flow with the setting (13) and controls the liquid oxygen flow regulator (15) with the flowmeter (17) and the valve (16). An oxygen consumption regulator (9) corrects the element (14) which alters the cold prodn. of the expansion engine (5).

The unit (19) determines the amount of thermal imbalance by the increment of the cold producing capacity, and the minicomputer (18) determines the liquid oxygen flow increment to suit this unbalance and corrects the regulator (15). This process reduces the losses of gaseous oxygen by 6-8% and produces more liquid oxygen. Bul.28/30.7.82. (Dwg.1/1)

**Patentee, Inventor**

**Patent assignee** *(PROV/) PROVORNYI L S*

**Inventor(s)** *GROMOV AF; STEP KHY*

**IPC** *F25J-003/04 G05D-027/00*

**Accession Codes**

**Number** *1983-58429K [24]*

**Sec. No.** *C1983-056787*

**Sec. No.** *N1983-104381*

**Codes**

**Manual Codes** *CPI: E31-D E31-H03 J07-D01 EPI: T06-B14 X27-F03*

**Derwent Classes** *E36 J07 Q75 T06 X27*

**Updates Codes**

**Basic update code** *1983-24*



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 947595

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 23.10.80 (21) 3235298/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.07.82. Бюллетень № 28

Дата опубликования описания 30.07.82

[51] М. Кл.<sup>3</sup>

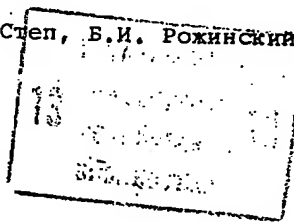
F 25 J 3/04  
G 05 D 27/00

[53] УДК 66.012-  
-52 (088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л.С. Проворный, А.Ф. Громов, Х.Я. Степ, Б.И. Рожинский,  
А.В. Абрамов и В.И. Сухов

(71) Заявитель



### (54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА В КРИОГЕННОЙ УСТАНОВКЕ

Изобретение относится к управлению технологическими процессами и может быть использовано в криогенной технике.

Известен способ регулирования процесса разделения воздуха в криогенной установке путем стабилизации количества исходного сырья, поступающего на разделение, и коррекции количества сырья по качеству и количеству продуктов разделения [1].

Однако осуществление данного способа не обеспечивает заданные концентрации и расход газообразного кислорода при одновременном получении жидких продуктов разделения, также для реализации данного способа в установках разделения воздуха необходимо применять турбокомпрессоры с регулируемой в широких пределах производительностью, которые не эффективны и не экономичны в эксплуатации на данных установках.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ регулирования процесса разделения воздуха в криогенной установке путем изменения холодопроизводительности детандера от расхода жидких продуктов разделения в зависимости

от уровня жидкости в нижней ректификационной колонне при поддержании постоянного уровня в верхней колонне [2].

Недостатком данного способа является поддержание постоянного максимального уровня жидкости в раздельных аппаратах при всех режимах, что снижает эффективность работы установки в режиме, отличном от режима с минимальной тепловой нагрузкой, и ведет к увеличению энергозатрат на разделение воздуха.

Цель изобретения - уменьшение потерь и сокращение энергозатрат на разделение воздуха за счет повышения точности регулирования.

Поставленная цель достигается тем, что холодопроизводительность детандера изменяют в зависимости от расхода газообразных продуктов разделения воздуха, а расход жидких продуктов разделения изменяют в зависимости от величины теплового дебаланса. При этом величину теплового дебаланса определяют по приращению холодопроизводительности детандера или по разности между количеством вырабатываемого холода и суммарным значением холодопотерь.

На чертеже представлена схема для осуществления способа регулирования процесса разделения воздуха в криогенной установке.

Способ осуществляют следующим образом.

Воздухоразделительная установка содержит компрессор 1, верхнюю 2 и нижнюю 3 ректификационные колонны, конденсаторы 4, детандер 5, регулятор 6 концентрации получаемого кислорода с исполнительным органом 7 и газоанализатором 8, установленными на потоке газообразного кислорода из верхней колонны, регулятор 9 расхода получаемого кислорода с измерителем 10 расхода, установленного на потоке газообразного кислорода, устройства 11-13 рассогласования, на входы которых подают соответственно текущее и требуемое количество получаемого кислорода, исполнительный орган 14, изменяющий холодопроизводительность детандера, регулятор 15 расхода жидкого кислорода с исполнительным органом 16 и измерителем 17 расхода жидкого кислорода, вычислительное устройство 18, соединенное с устройством 19, определяющим величину теплового дебаланса по приращению холодопроизводительности и уставкой регулятора 15.

Регулятор 6 при помощи исполнительного органа 7 придерживает заданное значение концентрации получаемого газообразного кислорода.

Регулятор 9 при помощи исполнительного органа 14 поддерживает заданное значение расхода получаемого газообразного кислорода.

Регулятор 15 при помощи исполнительного органа 16 поддерживает заданное значение расхода жидкого кислорода.

Вычислительное устройство 18 определяет необходимое заданное значение расхода жидкого кислорода.

Таким образом, при изменении требуемого количества газообразного кислорода регулятор 9 расхода получаемого кислорода в соответствии с сигналом рассогласования устройства 11 при помощи исполнительного органа 14 изменяет холодопроизводительность детандера 5. Изменение холодопроизводительности приводит к отклонению концентрации газообразного кислорода и регулятор 6 концентрации получаемого кислорода при помощи исполнительного органа 7 изменяет расход газообразного кислорода. Процесс регулирования будет продолжаться до тех пор, пока текущее значение получае-

мого газообразного кислорода станет равным заданному.

Вычислительное устройство 19 определяет величину теплового дебаланса по приращению холодопроизводительности, а вычислительное устройство 18 определяет соответствующее данному тепловому дебалансу приращение расхода жидкого кислорода и изменяет задание регулятору 15 расхода жидкого кислорода, который при помощи исполнительного органа 16 изменяет расход отводимого жидкого кислорода на требуемую величину.

Использование предлагаемого способа позволяет существенно уменьшить потери газообразного кислорода за счет получения дополнительных количеств жидких продуктов. Потери газообразного кислорода в этом случае будут сокращены на 6-8%.

Годовая экономия от использования предлагаемого способа на одной воздухоразделительной установке типа КАР-30 ориентировочно составляет 100 тыс.руб. в год.

#### Формула изобретения

1. Способ регулирования процесса разделения воздуха в криогенной установке путем изменения холодопроизводительности детандера и расхода жидких продуктов разделения, отличающийся тем, что, с целью уменьшения потерь и сокращения энергозатрат на разделение воздуха за счет повышения точности регулирования, холодопроизводительность детандера изменяют в зависимости от расхода газообразных продуктов разделения воздуха, а расход жидких продуктов разделения изменяют в зависимости от величины теплового дебаланса.

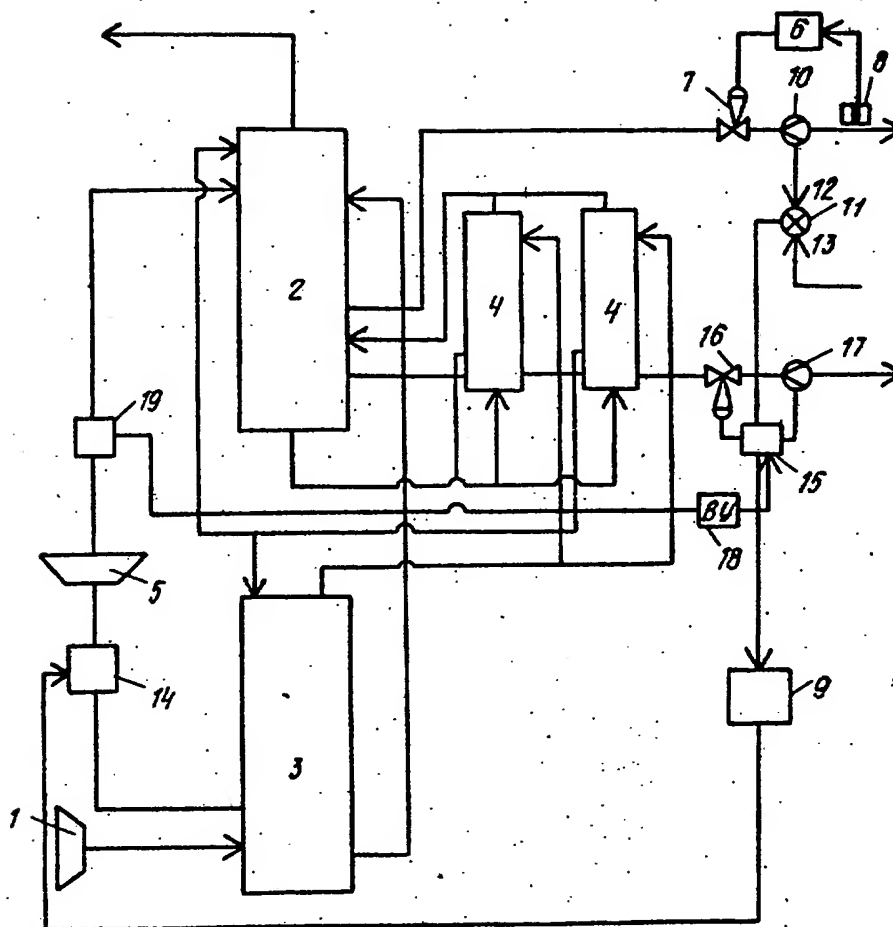
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что величину теплового дебаланса определяют по приращению холодопроизводительности детандера.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что величину теплового дебаланса определяют по разности между количеством вырабатываемого холода и суммарным значением холодопотерь.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 266729, кл. В 01 D 3/42, 1967.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2813581/26, кл. F 25 J 3/04, 1979.



Составитель О. Сырых  
Редактор А. Мотыль      Техред Т. Фанта      Корректор И. Муска  
-----  
Заказ 5606/59      Тираж 543      Подписное  
ВНИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
-----  
Филиал ППП 'Патент', г. Ужгород, ул. Проектная, 4